

PCT/EP2004/008640 130114
BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



EP04/8640

REC'D 18 OCT 2004	
WIPO	PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 103 35 353.4

Anmeldetag: 1. August 2003

Anmelder/Inhaber: IRWIN Industrial Tools GmbH,
85399 Hallbergmoos/DE

Bezeichnung: Schrittgetriebe mit großer Schrittweite

IPC: B 15 B 5/06

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 1. September 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

Stark

BOEHMERT & BOEHMERT

ANWALTSSOZIELTÄT

Boehmert & Boehmert - P.O.B. 10 71 27 - D-28071 Bremen

Deutsches Patent- und Markenamt
Zweibrückenstraße 12
80297 München

DR. ING. KARL BOEHMERT, PA (1878-1972)
DIPLO.-ING. ALBERT BOEHMERT, PA (1902-1992)
WILHELM J. H. STAHLBERG, RA, Bremen
DR.-ING. WALTER HOORMANN, PA, Bremen
DIPLO.-PHYS. DR. HEINZ GODDAR, PA, München
DR.-ING. ROLAND LIESEGANG, PA, München
WOLF-DIETER KUNTZE, RA, Bremen, Altsenat
DIPLO.-PHYS. ROBERT MÜNZHUBER, PA (1933-1992)
DR. LUDWIG KOUKER, RA, Bremen
DR. (CHEM.) ANDREAS WINKLER, PA, Bremen
MICHAELA HUTH-DIERIG, RA, München
DIPLO.-PHYS. DR. MARION TONHARDT, PA, Düsseldorf
DR. ANDREAS EBERT-WEIDENFELDER, RA, Bremen
DIPLO.-ING. EVA LIESEGANG, PA, München
DR. AXEL NORDEMANN, RA, Berlin
DIPLO.-PHYS. DR. DOROTHEE WEBER-BRULS, PA, Frankfurt
DIPLO.-PHYS. DR. STEFAN SCHOPE, PA, München
DR.-ING. MATTHEAS PHILIPP, PA, Bielefeld
DR. MARTIN WERTZ, RA, Düsseldorf
DR. DETMAR SCHÄFER, RA, Bremen
DR. JAN BERND NORDEMANN, LL.M., RA, Berlin
DR. CHRISTIAN CZYCHOWSKI, RA, Berlin
DR. CARL RICHARD HAARMANN, RA, München
DIPLO.-PHYS. CHRISTIAN W. APPELT, PA, München
DIPLO.-PHYS. DR.-ING. UWE MANASSE, PA, Bremen
DIPLO.-PHYS. DR. THOMAS L. BITTNER, PA, Berlin
DR. VOLKER SCHMUTZ, M. Juris (Oxford), RA, München, Paris
DIPLO.-BIOL. DR. JAN B. KRAUSS, PA, Berlin

PA - Patentanwalt/Patent Attorney
RA - Rechtsanwalt/Attorney at Law
* - European Patent Attorney
□ - Maître en Droit
• - Licencié en Droit
◊ - Diplôme d'Etudes Approfondies en Conception de Produits et Innovation
Alle zugelassen zur Vertretung vor dem Europäischen Markenamt, Alicante
Professionally Represented at the Community Trademark Office, Alicante

PROF. DR. WILHELM NORDEMANN, RA, Potsdam
DIPLO.-PHYS. EDUARD BAUMANN, PA, Hohenkirchen
DR.-ING. GERALD KLOPSCHE, PA, Düsseldorf
DIPLO.-ING. HANS W. GROENING, PA, München
DIPLO.-ING. SIEGFRIED SCHIRMER, PA, Bielefeld
DIPLO.-PHYS. LORENZ HANENWINKEL, PA, Paderborn
DIPLO.-ING. ANTON FRIEDRICH REIDERER V. FAAR, PA, Landshut
DIPLO.-ING. DR. JAN TONNIES, PA, RA, Kiel
DIPLO.-PHYS. CHRISTIAN BIEHL, PA, Kiel
DR. ANKE NORDEMANN-SCHIFFEL, RA, Potsdam
DR. KLAUS TDM BRÜCKNER, RA, Berlin
DR. ANDREAS DUSTMANN, LL.M., RA, Potsdam
DIPLO.-ING. NILS T. F. SCHMIDT, PA, München, Potsdam
DR. FLORIAN SCHWAB, LL.M., RA, München
DIPLO.-BIOCHEM. DR. MARKUS ENGELHARD, PA, München
DIPLO.-CHEM. DR. KARL-HEINZ B. METTEN, PA, Frankfurt
PASCAL DECKER, RA, Berlin
DIPLO.-CHEM. DR. VOLKER SCHOLZ, PA, Bremen
DIPLO.-CHEM. DR. JÖRK ZWICKER, PA, München
DR. CHRISTIAN MEISSNER, RA, München
DIPLO.-PHYS. DR. MICHAEL HARTIG, PA, München

In Zusammenarbeit mit/in cooperation with
DIPLO.-CHEM. DR. HANS ULRICH MAY, PA, München

Ihr Zeichen
Your ref.

Ihr Schreiben
Your letter of

Unser Zeichen
Our ref.

Bremen,

I30114

01. August 2003

IRWIN Industrial Tools GmbH
Lilienthalstraße 7
85399 Hallbergmoos

Schrittgetriebe mit großer Schrittweite

Die Erfindung betrifft ein Schrittgetriebe für ein Spann- und/oder Spreizwerkzeug, insbesondere eine Spannzwinde, die eine feste Backe und einen mit der festen Backe fest verbundenen Träger aufweist. An dem Träger ist eine Schub- oder Zugstange mit einer daran fest angebrachten beweglichen Backe beweglich gelagert. Ein Schrittgetriebe verlagert die Schub- oder Zugstange samt beweglicher Backe in einer Vorschubrichtung mit einer großen Schrittweite und weist einen schwenkbar an dem Träger angelenkten Betätigungsarm. Ein Wirkhebel des Betätigungsarms ist über einen gegen eine Rückstellfeder verlagerbaren Mitnehmer kraftübertragungsgemäß und der Schub- oder Zugstange in Eingriff bringbar.

- 64.356 -

Hollerallee 32 - D-28209 Bremen - P.O.B. 10 71 27 - D-28071 Bremen - Telefon +49-421-34090 - Telefax +49-421-3491768

MÜNCHEN - BREMEN - BERLIN - DÜSSELDORF - FRANKFURT - BIELEFELD - POTSDAM - KIEL - PADERBORN - LANDSHUT - HOHENKIRCHEN - ALICANTE - PARIS

<http://www.boehmert.de>

e-mail: postmaster@boehmert.de

Ein derartiges Spannwerkzeug ist aus der DE 39 174 473 bekannt, deren Schrittgetriebe ein Kompromiß zwischen großen Verlagerungswegen und hohen aufzubringenden Spannkraften bildet. Bei vollständig geöffneten Backen und kleinen einzuspannenden Gegenständen müssen mit der bekannten Schnellspann-Zwinge mehrere Betätigungshübe am Betätigungsarm vorgenommen werden, um ein Eingreifen der Backen an dem Gegenstand zu ermöglichen. Dies ist insbesondere dann von ergonomischem Nachteil, wenn einzuspannende Gegenstände nur kurze Zeit in einer Einspannposition gehalten werden können, so daß ein Eingriff der Backen so schnell als möglich zu bewerkstelligen ist.

Das bekannte Schrittgetriebe stellt eine Hebelkonfiguration zur Verfügung, bei dem ein Schrittgetriebeverhältnis von Wirkhebellänge zu einer Betätigungshebellänge von maximal 0,3 erreicht werden kann, wobei der Betätigungshebel der Abstand des Schwenklagers von einem von dem Operator üblicherweise benutzten Betätigungsbereich am Betätigungsarm, maximal durch das dem Schwenklager gegenüberliegende freie Ende des Betätigungsarms, definierbar ist.

Bei den weiteren bekannten Spannwerkzeugen sind Hebelkonfigurationen bekannt, die noch kleiner als die oben aufgeführte ist.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Schrittgetriebe für ein Spann- und/oder Spreizwerkzeug, insbesondere eine Spannzwinge, zu schaffen, mit dem bei einem Betätigungshub des Betätigungsarms bei Einhaltung eines kleinen Platzbedarfs große Vorschubwege der Schub- oder Zugstange realisierbar sind.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale von Anspruch 1 gelöst.

Danach ist ein Schwenklager des Betätigungsarms auf einer Betätigungsseite der Schub- oder Zugstange anzuordnen. Als Betätigungsseite ist die Seite der Schub- oder Zugstange zu verstehen, auf der ein Operator den Betätigungsarm bedient, um letzteren insbesondere relativ zu einem Widerlagergriff verschwenken zu können. Desweiteren ist der Betätigungsarm erfindungsgemäß derart zu positionieren, daß eine Krafteintragsstelle in den Mitnehmer auf einer

zur Betätigungsseite gegenüberliegenden Seite der Schub- oder Zugstange, nämlich zu einer Spannseite, vorzusehen ist. Als Spannseite ist die Seite der Schub- oder Zugstange zu verstehen, an der die Backen des Spann- und/oder Spreizwerkzeugs liegen. Das erfindungsgemäße Schrittgetriebe stellt eine Hebelkonfiguration bereit, mit der bei einem Betätigungshub wesentlich größere Verlagerungswege realisierbar sind, als es bei den Schrittgetrieben bekannter Spann- und/oder Spreizwerkzeuge möglich ist. Die durch das erfindungsgemäße Schrittgetriebe geschaffene Hebelkonfiguration stellt einen wesentlich größeren Wirkhebel bereit, der für die großen Verlagerungswege verantwortlich ist. Somit können mit einem mit dem erfindungsgemäßen Schrittgetriebe versehenen Spann- und/oder Spreizwerkzeug auch kleine einzuspannenden Gegenstände bei weit auseinanderliegenden Spannbacken vorzugsweise mit nur einem Betätigungshub oder zumindest weit weniger Betätigungshuben gegriffen werden als es mit den Schrittgetrieben der bekannten Spann- und/oder Spreizwerkzeuge realisierbar ist.

Bei einer Weiterbildung der Erfindung werden konkrete Hebellängenverhältnisse angegeben, welche die Beziehung der Wirkhebellänge zu einer Betätigungshebellänge angeben sollen, welche Verhältnisse durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen erreichbar sind. Der Betätigungshebel ist eine Größe, die sich aus der Entfernung des Schwenklagers von der von dem Operator genutzten Betätigungsstelle an dem Betätigungsarm definieren läßt. Im folgenden werden die maximalen Betätigungshebellängen angegeben, die sich aus der Entfernung des Schwenklagers von dem gegenüberliegenden freien Ende des Betätigungsarms definieren. Das erfindungsgemäße Schrittgetriebe kann insbesondere bei einer üblichen Länge des Betätigungshebels von ca. 5 bis 20 cm, ein Hebellängenverhältnis von größer oder gleich ca. 0,4; größer oder gleich ca. 0,5; größer oder gleich ca. 0,6; größer oder gleich 0,7; größer oder gleich ca. 0,8; größer oder gleich ca. 0,9 oder größer oder gleich ca. 1 sein.

Bei einer Weiterbildung der Erfindung weist der Betätigungsarm einen ersten Abschnitt auf, der sich im wesentlichen senkrecht zur Schub- oder Zugstange von einer Krafteintragsstelle erstreckt, an welche der Betätigungsarm mit dem Mitnehmer in Eingriff kommt. An dem ersten Abschnitt schließt ein zweiter Abschnitt in einem nicht vernachlässigbaren Winkel von

vorzugsweise größer oder gleich ca. 20 Grad, vorzugsweise größer oder gleich 30 Grad, vorzugsweise nicht größer als 45 Grad, schräg zur Schub- oder Zugstange erstreckend an. Vorzugsweise umgeben der erste und der zweite Abschnitt des Betätigungsarms den Mitnehmer teilweise.

Alternativ kann der zweite Abschnitt des Betätigungsarms im wesentlichen in einer axialen Verlängerung zum ersten Abschnitt verlaufen.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführung der Erfindung ist das Schwenklager bezüglich einer Lotrechten zur Schub- oder Zugstange auf Höhe des Mitnehmers entgegen der Vorschubrichtung des Schrittgetriebes versetzt angeordnet. Mit dieser Positionsbedingung des Schwenklagers können sehr gute Hebelkonfigurationen für ein Schrittgetriebeverhältnis mit großen Verlagerungswegen erzielt werden.

Bei einer weiteren bevorzugten Maßnahme zum Bereitstellen von günstigen Hebelkonfigurationen für ein Schrittgetriebeverhältnis mit großen Verlagerungswegen besteht darin, das Schwenklager und die Krafteintragsstelle in einer Ebene anzuordnen, welche die Schub- oder Zugstange als Ebenennormale durchstößt.

Um Wegverluste beim Betätigungshub des Betätigungsarms zu vermeiden, ist bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung eine Dauerverkantung des Mitnehmers vorgesehen. Die Dauerverkantung gewährleistet, daß der Mitnehmer nicht, wie bei den Schrittgetrieben von bekannten Spannwerkzeugen, erst in die verkantende Mitnahmeposition durch Betätigung des Betätigungsarms und einen damit einhergehenden Betätigungswegverlust bedient werden muß.

Diesbezüglich ist bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung die Dauerverkantung durch eine Rückstellfeder realisiert, welche derart auf den gegen die Rückstellfeder verlagerbaren Mitnehmer wirkt, daß der Mitnehmer, im unbetätigten Betriebszustand des Betätigungsarms, gegen einen Anschlag am Betätigungsarm gedrängt mit der Schub- oder Zugstange verkantend in Eingriff steht.

Um eine relativ große Flexibilität hinsichtlich der Dimensionierung der Rückstellfeder zu haben, kann bei einer Weiterbildung der Erfindung eine Einrichtung zum Lösen der Dauerverkantung des Mitnehmers vorgesehen sein. Alternativ kann die Rückstellfeder so ausgelegt sein, daß der Mitnehmer im unbetätigten Betriebszustand mit seinen Rändern an der Schub- oder Zugstange anliegt, ohne große Verkantungskräfte hervorzurufen. Auf diese Weise soll der Mitnehmer ein Verschieben der Schubstange in beiden Richtungen relativ zum Mitnehmer im unbetätigten Betriebszustand des Betätigungsarms nicht behindern.

Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist der Mitnehmer mit dem Betätigungsarm über ein gleiche Hebellängen sicherndes Kopplungsteil gekoppelt. Das Kopplungsteil, das insbesondere als Stab oder Feder ausgebildet ist, gewährleistet eine wegverlustfreie Kraftübertragung des Betätigungsarms auf den Mitnehmer.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführung der Erfindung ist der Mitnehmer mit dem Betätigungsarm über eine Mehrgelenkkette – insbesondere Mehrscharniergelenkkette, vorzugsweise einer Zweigelenkkette, gekoppelt.

Vorzugsweise ist das Kopplungsbauteil derart dimensioniert, daß der Mitnehmer im gekoppelten Zustand mit dem Betätigungsarm in einer verkanteten Stellung, insbesondere bei einer Kantenanlagestellung, zur Schub- oder Zugstange gezwungen wird.

Zudem betrifft die Erfindung ein Werkzeug zum Erzeugen einer Spann- und/oder Spreizkraft, insbesondere eine Spannzwinde, mit einer Schub- oder Zugstange, einer ortsfesten Backe, einem mit der ortsfesten Backe fest verbundenen Träger, an welchem die Schub- oder Zugstange beweglich gelagert ist, einer an der Schub- oder Zugstange fest angeordneten beweglichen Backe und einem erfindungsgemäßen Schrittgetriebe.

Weitere Vorteile, Merkmale und Eigenschaften der Erfindung werden durch die folgende Beschreibung zweier bevorzugter Ausführungen der Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen deutlich, in denen zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Werkzeugs in der Konfiguration als Spannzwinde mit einem 2-Gang-Schrittgetriebe, das in einer Ruhestellung gezeigt ist;

Fig. 2 eine Seitenansicht des Werkzeugs gemäß Fig. 1, wobei das Ende eines Betätigungshubs des Weg-Getriebebegangs großer Schrittweite gezeigt ist;

Fig. 3 eine Seitenansicht des Werkzeugs gemäß Fig. 1, wobei der Kraft-Getriebebegang kleiner Schrittweite aktiviert ist;

Fig. 4 eine Seitenansicht des Werkzeugs gemäß Fig. 1, bei dem das Hubende des Kraft-Getriebebegangs gezeigt ist;

Fig. 5 eine Seitenansicht des Werkzeugs gemäß Fig. 1, bei dem der Weg-Getriebebegang wiederhergestellt ist;

Fig. 6 eine schematische, allerdings realistische Hebelverhältnisse darstellende Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Werkzeugs in der Konfiguration einer Spannzwinde, bei der sich ein 2-Gang-Schrittgetriebe in einer Ruhestellung befindet;

Fig. 7 eine Seitenansicht des Werkzeugs gemäß Fig. 6, bei dem ein Kraft-Betätigungsarm in eine Widerlagerstellung verbracht ist;

Fig. 8 eine Seitenansicht des erfindungsgemäßen Werkzeugs nach Fig. 6, bei dem ein punktiert dargestellter Weg-Betätigungsarm in einem betätigten Betriebszustand dargestellt ist;

Fig. 9 eine Seitenansicht des erfindungsgemäßen Werkzeugs gemäß Fig. 6, bei dem ein Kraftschluß zwischen der festen und der beweglichen Backe dargestellt ist;

Fig. 10 eine Seitenansicht des erfindungsgemäßen Werkzeugs gemäß Fig. 6, bei dem der Kraft-Betätigungsarm in einem betätigten Betriebszustand dargestellt ist; und

Fig. 11 eine Seitenansicht des erfindungsgemäßen Werkzeugs gemäß Fig. 6, bei dem die Ver-
spannung der Backen durch Betätigung eines Freigabehebels gelöst ist.

Die in den Fig. 1 bis 5 dargestellte Spannzwinge 1 umfaßt einen Träger 3, der eine feste Backe 5, ein Gehäuse 7 und einen Griff 9 aufweist, und eine beweglich am Träger 3 gelagerte Schubstange 11, an deren einem Ende eine bewegliche Backe 13 fest beispielsweise mittels Nieten oder lösbar mit einem Schnellrastmechanismus, angebracht ist. Die Backen 5 und 13 können aufeinanderzu weisend (Spannwerkzeug) oder voneinander weg weisend (Spreizwerkzeug) angeordnet sein. Die Backen 5 und 13 sind auf einer Spannseite 15 einer Längsachse der Schubstange 11 angeordnet. Der Griff 9 ist auf einer Betätigungsseite 17 der Längsachse der Schubstange 11 angeordnet.

Das Gehäuse 7 begrenzt einen Freiraum 19, der zur zumindest teilweisen Unterbringung von Organen eines 2-Gang-Schrittgetriebes 21 mit zwei unterschiedlichen Schrittweiten bemessen ist. In Fig. 1 sind die Backen 5 und 13 in einer offenen Stellung zueinander dargestellt, wobei zwischen den Backen 5, 13 eine Spannzone 23 definiert ist. In dieser Spannzone 23 kann ein Gegenstand (nicht dargestellt) eingespannt werden.

Für eine einfache Herstellbarkeit der erfindungsgemäßen Spannzwinge sind die Spannbacke 5 und das Gehäuse 7 und der Griff 9 aus einem Stück gefertigt, insbesondere aus einem Kunststoffstück gespritzt.

Die Schubstange 11 sowie die Backe 13 werden insofern als beweglich definiert, als sie relativ zum Träger 3 bewegt werden können. Die Schubstange 11 ist an dem Träger an zwei ra-

dialen Lagerbereichen 25, 27 in Axialrichtung verschiebbar gelagert, die radial wirkende Lagerkräfte von der Schubstange 11 in den Träger 3 oder von dem Träger 3 in die Schubstange 11 einleiten können.

Das Schrittgetriebe 21 ist dazu ausgelegt, die bewegliche Schubstange 11 samt der beweglichen Backe 13 in einer Vorschubrichtung V schrittweise zu verlagern. Das erfindungsgemäße Schrittgetriebe 21 umfaßt als Antrieb einen Betätigungsarm 31, der über ein Schwenklager 33 an dem Träger 3 schwenkbar angelenkt ist.

In einem unbetätigten Zustand des Betätigungsarms 31 (Fig. 1) liegt ein Abschnitt der von dem Griff 9 abgewandten Seite des Betätigungsarms 31 an einem von einem betätigungsseitigen Abschnitt 35 des Trägers 3 gebildeten Anschlag an.

Der Betätigungsarm 31 hat eine Handgreifeinlage 37, die aus einem Material mit einem hohen Reibungskoeffizienten, wie Gummi, gebildet ist. Bei Bedienung der Spannzwinde 1 umgreift ein Operator (nicht dargestellt) den Griff 9 derart, daß die Einlage 37 von wenigstens dem Mittel- und/oder Zeigefinger ergriffen wird, während sich die Handfläche zur Konteranlage um den Griff 9 schmiegt.

Das erfindungsgemäße Schrittgetriebe hat einen Kraft-Mitnahmeschieber 39 und einen Weg-Mitnahmeschieber 41. Beide Mitnahmeschieber 39 und 41 weisen einen Durchgang 43 bzw. 45 auf, dessen jeweilige Abmessung bezüglich des gleichbleibenden Querschnitts der Schubstange 11 derart bemessen ist, daß die Schubstange 11 bei einer senkrechten Stellung der Mitnahmeschieber 39, 41 zur Längsachse der Schubstange 11 in einer Spielpassung durchsetzt wird.

Gegen den Weg-Mitnahmeschieber 41 wirkt eine Rückbringfeder 49, die als Schraubenfeder um die Schubstange 11 liegt und sich einerseits an der Innenseite der Schubstangenlagerung 25 abstützt und andererseits den Weg-Mitnahmeschieber 41 entgegen einer Vorschubrichtung

V vorbelastet. Auch in der in Fig. 1 dargestellten betätigungsfreien Position des Schrittgetriebes 21 wirkt die Rückbringfeder 49 vorspannend auf den Weg-Mitnahmeschieber 41 ein.

In einer im wesentlichen parallelen Ausrichtung zur Rückbringfeder 49 ist spannseitig (15) eine Rückstellfeder 51 angeordnet, die sich einerseits in einem in dem Träger 3 eingebrachten Sacklochsitz abstützt und andererseits druckvorspannt auf den Kraft-Mitnahmeschieber 39 wirkt.

In dem in Fig. 1 dargestellten unbetätigten Betriebszustand des Schrittgetriebes 21 drückt die Rückstellfeder 51 gegen einen spannseitigen (15) Abschnitt des Kraft-Mitnahmeschiebers 39. Der Kraft-Mitnahmeschieber 39 ist durch zwei gleichdimensionierte Platten gebildet; eine Platte kommt mit der Rückstellfeder 51 in Eingriff; die andere Platte wirkt mit dem Betätigungsarm 31 betriebsmäßig zusammen, was unten im Detail erläutert wird.

Der Weg-Mitnahmeschieber 41 weist betätigungsseitig (17) eine Verlängerung auf, an der eine lastabhängige Entkopplungseinrichtung 53 untergebracht ist. Die Entkopplungseinrichtung 53 dient dazu, eine scherenartige Bewegung zwischen dem Betätigungsarm 31 und dem Weg-Mitnahmeschieber 41 dann zuzulassen, wenn eine vorbestimmte Betätigungskraftschwelle, also eine an der Entkopplungseinrichtung 53 angreifende Lastschwelle, überschritten wird. Die Verlängerung des Weg-Mitnahmeschieber 41 weist eine Aufnahme auf, in der eine Vorspannhaltfeder 55 vorgespannt eingesetzt ist. Die Vorspannhaltfeder 55 wirkt auf eine Kugel 57, welche im deaktivierten Zustand (Fig. 1) der Entkopplungseinrichtung 53 auf einen schalenartigen Endbereich eines Kopplungsstabs 59 drückt. Der Endbereich des Kopplungsstabs 59 ist mit einer schalenartigen Aufnahme versehen, in der im deaktivierten Zustand (Fig. 1) der Entkopplungseinrichtung 53 ein Stift 61 über die Vorspannhaltfeder 55 vorspannend liegt. Die vorbestimmbare Lastschwelle oder Kraftauslöseschwelle kann durch die Federkonstante der Vorspannhaltfeder 55 sowie die Dimensionen des Stifts 61 und des schalenartigen Endbereichs des Kopplungsstabs 59 vorbestimmbar festgelegt werden. In welchem Betriebszustand des Schrittgetriebes 21 die Entkopplungseinrichtung 53 aktiviert wird, damit

eine scherenartige Bewegung zwischen dem Betätigungsarm 37 und dem Weg-Mitnahmeschieber 41 möglich ist, wird später detailliert beschrieben werden.

Der Kopplungsstab 59 verhindert im deaktivierten Zustand (Fig. 1) der Entkopplungseinrichtung 53 eine relative Bewegung zwischen dem Weg-Mitnahmeschieber 41 und dem Betätigungsarm 31. Aufgrund einer scharnierartigen Stift-Schalen-Anordnung einerseits und einem Scharniergelenk 63 andererseits, bildet der Kopplungsstab 59 eine Zwei-Scharniergelenk-Kette zum Koppeln des Betätigungsarms 31 mit dem Weg-Mitnahmeschieber, wobei ortsfeste Kraftübertragstellen (65) gebildet werden.

Das Scharniergelenk 63 definiert einen permanenten Weg-Wirkhebel w_w , der wirksam ist, wenn die Entkopplungseinrichtung 53 deaktiviert ist, d. h. der Betätigungsarm 31 ist mit dem Weg-Mitnahmeschieber 41 gekoppelt. Die Länge des Wirkhebels w_w , der für einen Weg-Betrieb großer Schrittweite des Schrittgetriebes 21 relevant ist, bestimmt sich aus dem Abstand des Schwenklagers 33 des Betätigungsarms 31 und dem Scharniergelenk 63.

Der zweite Betriebszustand (Fig. 3 und 4) des zweigängigen Schrittgetriebes 21 wird durch einen Kraft-Wirkhebel w_k definiert, dessen Länge durch den Abstand des Schwenklagers 33 zu einer Kraftübertragstelle am Betätigungsarm 31 bestimmt wird, welche Kraftübertragstelle 65 durch einen am Betätigungsarm befestigten Anlagelbolzen 65 gebildet ist.

Ein Betätigungshebel b_{\max} ist für beide Betriebszustände, Weg-Betriebszustand und Kraft-Betriebszustand, gleich, wobei hier für das bessere Verständnis der Figurenbeschreibung lediglich auf den durch entsprechende Bedienung längsten Betätigungshebel Bezug genommen wird, der durch den Abstand des Schwenklagers 33 des Betätigungsarms 31 zum freien betätigungsseitigen Ende 67 des Betätigungsarms 31 definiert ist.

Auf der Spannzone 23 zugewandten Seite des Gehäuses 7 ist eine Sperre 71 vorgesehen, welche ein Verlagern der Schubstange 11 entgegen der Vorschubrichtung V verhindert. Die Sperre 71 weist einen Betätigungsabschnitt 73 und ein Lagerteil 75 auf, das in einer C-förmigen

im Träger 3 ausgebildeten Aussparung schwenkbar gelagert ist. Eine vorgespannte Sperrfeder 77 drückt die Sperre 71 in die in Fig. 1 bis 4 dargestellte Stellung schräg zur Längsachse der Schubstange 11, welche die Sperre 71 durch einen nicht näher dargestellten Durchgang hindurch durchdringt, der eine Spielpassung zur Abmessung der Schubstange 11 aufweist.

In der in den Fig. 1 bis 4 dargestellten Schrägstellung verkantet die Sperre 71 mit seinen Lateralländern (nicht näher dargestellt) derart mit der Schubstange 11, daß die an den verkanteten Bereichen mittels der Sperrfeder 77 erzeugten Klemmkkräfte das Zurückdrücken der Schubstange 11 entgegen der Vorschubrichtung V verhindern und damit die an den Spannbacken 5 und 13 erzeugten Spannkkräfte aufrechterhalten.

Auf der Betätigungsseite 17 der Schubstange 11 ist eine Einkupplungseinrichtung 81 vorgesehen, die als langgestrecktes Bauteil in einer Lageraufnahme in dem Trägerabschnitt 35 verschiebbar gelagert ist. Die Sperrfeder 77 zwingt das langgestreckte Bauteil, in Kontakt mit dem Betätigungsabschnitt 73 der Sperre 71 zu kommen. Die detaillierte Funktionsbeschreibung der Einkupplungseinrichtung 81 folgt unten.

Im folgenden werden einzelne insbesondere unabhängige Erfindungsaspekte beschrieben, die insbesondere einen funktionalen Zusammenhang der einzelnen Bauelemente des erfindungsgemäßen Schrittgetriebes 21 und des erfindungsgemäßen Werkzeugs betreffen.

Wegbetrieb des Schrittgetriebes 21

Wie oben angedeutet ist, besitzt das erfindungsgemäße Schrittgetriebe zwei Gangschrittweiten oder zwei unterschiedliche Vorschubwege bei einem vollständigen Betätigungshub des Betätigungsarms 31. Im folgenden wird der Betriebszustand erläutert, bei dem große Vorschubwege bei einem Betätigungshub erzielt werden, der durch den Winkel α zwischen dem Griff 9 und dem Betätigungsarm 31 festgelegt ist.

Im Weg-Betrieb zum Verlagern der Schubstange 11 samt beweglicher Backe 13 ist der Wirkhebel w_w wirksam. An der Backe 5 treten keine Kräfte auf, wodurch die Betätigung des Arms 31 bereits mit einer geringen Kraft möglich ist, die allerdings nicht ausreicht, um die Entkopplungseinrichtung 53 zu aktivieren, d. h. den Stift 61 aus der schalenartigen Aufnahme des Kopplungsstabs 59 herauszudrücken, indem die Vorspannhaltfeder 55 zusammengedrückt wird.

Bei einer Schwenkbetätigung des Betätigungsarms 31 wird die Schubstange 11 über den mit der Schubstange 11 verkanteten Weg-Mitnahmeschieber 41 in Vorschubrichtung V um die Schrittweite des Weg-Betriebs entgegen der Rückbringfeder 49 verlagert. Die Rückbringfeder 49 darf nur so stark dimensioniert sein, daß es in keiner ihrer komprimierten Stellungen eine Kraft dem Weg-Mitnahmeschieber 41 mitteilt, die stärker als eine zur Aktivierung der Entkopplungseinrichtung 53 notwendige Ausösekraftschwelle ist.

Bei Abschluß des vollständigen Betätigungshubs (siehe Fig. 2) liegt der Betätigungsarm 31 an dem Griff 9 an, und die Rückbringfeder 49 ist in ihre maximal komprimierten Stellung gebracht. Wird der Betätigungsarm von dem Operator freigegeben, so drückt die Rückbringfeder 49 den Betätigungsarm 31 über den damit gekoppelten Weg-Mitnahmeschieber 41 in seine in Fig. 1 gezeigte Ruheposition, in der er an einem Anschlag am Trägerbereich 35 anliegt.

Bezugnehmend auf die Fig. 1 und 2, in denen die Ruhestellung und die Endstellung des Betätigungsarms im Weg-Betrieb des Schrittgetriebes 21 dargestellt ist, ist ersichtlich, daß auch während des Weg-Betriebs großer Schrittweite ein Eingriff der Kraftübertragsstelle 65 des Betätigungsarms 31 mit dem Kraft-Mitnahmeschieber 39 besteht und damit auch auch im Weg-Betrieb des Schrittgetriebes 21 der Kraft-Mitnahmeschieber 39 entsprechend dem Betätigungshub des Betätigungsarms 31 und dem Kraft-Wirkhebel w_k in Vorschubrichtung V verschoben wird. Zwar bestimmt der Vorschub des Kraft-Mitnahmeschiebers 39 in Vorschubrichtung V effektiv nicht die Verlagerung der Schubstange 11 im Weg-Betrieb des Schrittgetriebes 21, weil die Vorschubrate der Schubstange 11 während des Weg-Betriebs aufgrund der Weg-Hebelkonfiguration wesentlich höher als die Vorschubrate ist, die durch

die Verlagerung des Kraft-Mitnahmeschiebers 39 gemäß der Kraft-Hebelkonfiguration bewirkt hätte können. Wird also der Betätigungsarm 31 im Weg-Betrieb des Schrittgetriebes bedient, werden sowohl der Weg-Mitnahmeschieber 41 als auch der Kraft-Mitnahmeschieber 39 in Vorschubrichtung V bewegt, wobei die Schubstange 11 während des Weg-Betriebs relativ zum Weg-Mitnahmeschieber 41 unbeweglich ist, allerdings sich die Schubstange 11 relativ zum Kraft-Mitnahmeschieber 39 verlagert.

Folglich ist die für den Kraft-Betrieb des Schrittgetriebes 21 verantwortliche Hebelkonfiguration (Wirkhebel w_K) auch während des Weg-Betriebs in Funktion, ohne allerdings hebelkraftübertragungsgemäß auf die Schubstange 11 zu wirken. Der in Fig. 2 gezeigte Abstand zwischen dem Kraft-Mitnahmeschieber 39 und dem Weg-Mitnahmeschieber 41 stellt also nicht die tatsächliche Verlagerungsschrittweite des Schrittgetriebes im Weg-Betrieb dar, weil sich auch der Kraft-Mitnahmeschieber 39 um ca. das Produkt aus dem Wirkhebel w_K und dem Sinus des Winkels α verlagert hat. Die tatsächliche Schrittweite des Schrittgetriebes 21 im Weg-Betrieb läßt sich ungefähr durch das Produkt aus dem Weg-Wirkhebel w_W und dem Sinus des Winkels α bestimmen.

Kraft-Betrieb des Schrittgetriebes 21

Im Kraft-Betrieb des Schrittgetriebes 21 wird die Schubstange 11 nur noch in kleinen Schrittweiten in Vorschubrichtung V verlagert, wodurch sich leichter Spannungserhöhungen zwischen den Backen 5 und 13 erzeugen lassen.

Im Kraft-Betrieb ist der Wirkhebel w_K des Betätigungsarms 31 wirksam: Wie in Fig. 3 ersichtlich ist, ist die Entkopplungseinrichtung 53 in ihrem aktivierten Zustand dargestellt. Der Stift 61 ist aus der schalenartigen Lagerung gedrückt, so daß der Weg-Mitnahmeschieber 41 von der Rückbringfeder 49 ungehindert entgegen der Vorschubrichtung V zum Kraft-Mitnahmeschieber 33 insofern geschoben werden kann, als der Weg-Mitnahmeschieber 41

durch die starre Kopplung mittels des Kopplungsstabs 59 nicht mehr in eine verkantete Stellung gezwungen ist.

Die Entkopplungseinrichtung 53 wird dann aktiviert, wenn auf den Betätigungsarm 31 durch den Operator eine Kraft übertragen wird, die größer als die durch die Entkopplungseinrichtung vorab eingestellte Auslösekraftschwelle ist. Diese Betätigungskraft wird betriebsgemäß nur dann aufgebracht, wenn eine Spannkraft zwischen den Backen 5 und 13 erzeugt werden soll, nämlich dann, wenn ein einzuspannender Gegenstand Spannkraft erfahren soll. Dieses Szenario ist in Fig. 3 durch den Kontakt der Backen 5, 13 angedeutet.

Durch die Entkopplung des Kopplungsstabs 59 von dem Weg-Mitnahmeschieber 41 ist der Weg-Wirkhebel w_w des Betätigungsarms 31 nicht mehr wirksam.

Wie oben erläutert ist, liegt der Betätigungsarm 31 an der Stelle 65 (Kraft-Wirkhebel w_k) stets an dem Kraft-Mitnahmeschieber 39 im gesamten Betrieb des Schrittgetriebes an, was durch die Rückstellfeder 51 bewirkt wird. Damit wird die Kraft-Hebelkonfiguration unmittelbar wirksam, und ein kontinuierlicher Vorschub der Schubstange 11 ohne Unterbrechung aufgrund des Umschaltvorgangs durch die Entkopplung wird bei Fortsetzung der Betätigung des Betätigungsarms erreicht.

Aufgrund des kleinen Kraft-Wirkhebels w_k ist ersichtlich, daß bei Betätigung des Betätigungsarms 31 um einen Betätigungshub (α) eine wesentlich kleinere Schrittweite erreicht wird, als es bei dem oben beschriebenen Weg-Betrieb mit dem Weg-Wirkhebel w_w erzielt wird.

Nach Betätigung des Betätigungsarms 31 im Kraft-Betrieb um einen Betätigungshub (α) liegt dieser am Griff 9 an, was in Fig. 4 dargestellt ist. Beim Loslassen des Betätigungsarms 31 wird letzterer aufgrund der Rückstellfeder 51 in die Ruhestellung des Betätigungsarms 31 zurückgebracht, wie in Fig. 3 dargestellt ist. Da die Rückbringfeder 49 den außer Betrieb gesetzten Weg-Mitnahmeschieber 41 an den Kraft-Mitnahmeschieber 39 drückt, kann der Stift

61 nicht zurück in den schalenartigen Endbereich des Kopplungsstabs 59 rasten. Somit ist ein erneuter Betätigungshub mit der Kraft-Hebelkonfiguration verzögerungslos möglich.

Lösen der Spannkraft und Einkupplung

Soll die zwischen den Backen 5 und 13 wirkende Spannkraft gelöst werden, ist die Sperre 35 an ihrem betätigungsseitigen Abschnitt 73 in Vorschubrichtung V zu betätigen, so daß der Betätigungsabschnitt 73 am Schwenkteil 75 geschwenkt wird (Fig. 5) und die Verkantung mit der Schubstange 11 gelöst wird, welche für die Erhaltung der Spannkraft zwischen den Backen 5 und 13 aufgrund des geschlossenen Kraftverlaufs von einer Backe über die Sperre 71 in die Schubstange 11 und weiter in die andere Backe 13 verantwortlich ist.

Bei Betätigung der Sperre 71 wird die Einkupplungseinrichtung 81 simultan betätigt, wie in Fig 5 angedeutet ist. Dabei wird das langgestreckte Bauteil der Einkupplungseinrichtung 81 entgegen der Vorspannung der Sperrfeder 77 in Vorschubrichtung V gedrückt.

In der Ruhestellung des Betätigungsarms 31 im Kraft-Betrieb des Schrittgetriebes 21 (s. Fig. 3) liegt der Weg-Mitnahmeschieber 41 an dem freien Ende des langgestreckten Bauteils an, so daß bei Betätigung der Sperre 71 unmittelbar auf den Weg-Mitnahmeschieber 41 eingewirkt wird. Die Rückbringfeder 49 veranlasst bei Betätigung der Sperre 71 den Weg-Mitnahmeschieber 41 um einen Eingriffsbereich der Rückbringfeder 49 am Weg-Mitnahmeschieber 41 zu schwenken, so daß der Stift 61 koppelnd in den schalenartigen Endbereich des Kopplungsstabs 59 gelangen kann, was in Fig. 5 dargestellt ist.

Wie in Fig. 5 ersichtlich ist, bewirkt ein Mitnehmer 85 ein Lösen des stets verkanteten Kraft-Mitnahmeschiebers 39. Durch das Lösen der Sperre 71 und der Verkantung des Kraft-Mitnahmeschiebers 39 kann die Schiene entgegen der Vorschubrichtung V verschoben werden, um die Backen 5 und 13 voneinander zu trennen, um eine neue Spannzone 23 anzubereiten.

Stets verkantete Mitnahmeschieber 39

Wie oben erläutert ist, wird der Kraft-Mitnahmeschieber 39 in einer stets gekippten Stellung relativ zur Schubstange 11 gehalten, so daß der Kraft-Betrieb an jeder Stelle längs der Schubstange 11 möglich ist.

Die verkantete Stellung des Mitnahmeschiebers 39 ermöglicht, daß ein Umschalten von dem Gang hoher Schrittweite in den Gang kleiner Schrittweite des Schrittgetriebes 21 auch während eines Betätigungshubs des Betätigungsarms ohne Betätigungswegverluste realisierbar ist.

Auch der Weg-Mitnahmeschieber 41 ist durch das Kopplungsbauteil 59 in Zusammenwirkung mit der Rückbringfeder 49 in einer stets gekippten bzw. verkanteten Stellung zur Schubstange 11 verbracht, wenn die Entkopplungseinrichtung 43 deaktiviert ist.

In den Fig. 6 bis 11 ist die zweite bevorzugte Ausführung des erfindungsgemäßen Werkzeugs bzw. des erfindungsgemäßen Schrittgetriebes dargestellt. Das Werkzeug ist in der Konfiguration einer Spannzwinde 101 dargestellt, die einen Träger 103, der eine feste Backe 105 und ein Gehäuse 107 aufweist, eine bewegliche Schubstange 111, an deren einem Ende eine bewegliche Spannbacke 113 fest angebracht ist. Die feste Backe und das Gehäuse 107 können aus einem Stück gefertigt sein, insbesondere aus einem Kunststoffstück spritzgegossen sein. Die Backen 105, 113 befinden sich auf einer Spannseite 115 der Schubstange 111, wobei die gegenüberliegende Seite der Schubstange 111 Betätigungsseite 117 genannt wird.

Das Gehäuse 107 begrenzt einen Innenraum 119, in dem Organe eines Zwei-Gang-Schrittgetriebes 121 zumindest teilweise untergebracht sind, das zwei Betriebszustände bereitstellt, nämlich einen Weg-Betrieb, der durch hohe Verlagerungswege der Schubstange 111

gekennzeichnet ist, und einem Kraft-Betrieb, der durch kleine Verlagerungswege zum Aufbau hoher Spannkkräfte zwischen den Backen 105 und 113 ausgebildet ist.

In Fig. 6 sind die Backen 105 und 113 voneinander getrennt dargestellt, wobei zwischen den Backen eine Spannzone 123 definierbar ist, in welchen ein einzuspännender Gegensatz eingesetzt werden kann.

Das Schrittgetriebe 121 mit zwei Schrittweiten umfaßt einen punktiert angedeuteten Weg-Betätigungshebel 125, der um ein Lager 127 verschwenkbar ist. Das Schwenklager 127 ist betätigungsseitig 117 an dem Träger 103 angeordnet.

Der Weg-Betätigungsarm 125 weist eine eingelassene Greifeinlage 129, die einen hohen Reibungskoeffizienten aufweist. Außerdem weist der Weg-Betätigungsarm 125 einen ersten Abschnitt 131 mit der Greifeinlage 129 und einen zweiten Abschnitt 132, welche beiden Abschnitte 131, 132 in einem Winkel von ca. 125 Grad angeordnet sind.

Der Weg-Betätigungsarm 125 weist eine unveränderliche permanente Hebelkonfiguration auf, die durch den Wirkhebel w_w definiert ist. Die Länge des Wirkhebels wird durch den Abstand des Schwenklagers 127 von einer Kraftübertragsstelle 128 bestimmt.

Desweiteren umfaßt das erfindungsgemäße Schrittgetriebe 121 einen Kraft-Betätigungsarm 137, der um ein Schwenklager 139 verschwenkbar ist, das spannsseitig (115) am Träger 103 angeordnet ist. Der Kraft-Betätigungsarm 137 umfaßt eine Greifeinlage 141, die auf der dem Weg-Betätigungsarm 125 abgewandten Seite des Kraft-Betätigungsarms 137 liegt. Wie aus der Anordnung der Greifeinlagen 141, 129 ersichtlich ist, kann die Spannzwinde 101 entweder von dem Kraft-Betätigungsarm 137 oder von dem Weg-Betätigungsarm 125 her gegriffen werden.

Der Kraft-Betätigungshebel 137 weist einen ersten Armabschnitt 143 und einen zweiten Armabschnitt 143 auf, welche Armabschnitte 143, 145 in einem Winkel von ca. 160° zuein-

ander liegen. Die Hebelkonfiguration des Kraft-Betätigungsarms 137 wird durch den Kraft-Wirkhebel w_K definiert, dessen Länge durch den Abstand des Schwenklagers 139 des Kraft-Betätigungsarms 137 zur Kraftübertragsstelle 135 definierbar ist, die als am Kraft-Betätigungshebel 137 befestigter Bolzen ausgebildet ist.

Das erfindungsgemäße Schrittgetriebe umfaßt einen einzigen Mitnahmeschieber 151, der durch zwei parallele Platten gebildet ist. Der Mitnahmeschieber 151 umfaßt einen Durchgang (nicht näher dargestellt), den die Schubstange 111 in einer Spielpassung durchdringen kann. Bei den Betätigungsarmen 125 und 137 kommen an einem spannseitig (115) mit einem Mitnahmeschieber 151 in Eingriff.

Eine Rückstellfeder 153, die als Schraubenfeder die Schubstange 111 umgibt, stützt sich einerseits an der Innenseite des Radiallagerbereichs des Trägers 103 ab und spannt andererseits den Mitnahmeschieber 151 gegen eine Vorschubrichtung V vor.

In Fig. 6 ist die Ruhestellung des Kraft-Betätigungsarms 137 dargestellt, in welcher der Kraft-Betätigungsarm 137 an einem Anschlag (nicht näher dargestellt) des Gehäuses 107 auf der Betätigungsseite 117 kommt. Damit kann der Kraft-Betätigungsarm, wie auch die Kraftübertragsstelle 135,----- nicht entgegen der Vorschubrichtung V verschwenkt werden. Durch die Rückstellfeder 153 wird der Mitnahmeschieber 151 gegen die Vorschubrichtung V in Anschlag mit der Kraftübertragsstelle 135 und in eine gekippte Stellung gebracht, in welcher der Mitnahmeschieber 151 mit der Schubstange 111 verkantet. Auf diese Weise wird eine im unbetätigten Zustand des Kraft-Betätigungsarms 137 verkantete Stellung des Mitnahmeschiebers 151 bereitgestellt.

Auf einer der Spannzone 123 zugewandten Seite des Gehäuses 107 ist schwenkbar eine Sperre 155 vorgesehen, die einen Betätigungsabschnitt 157 aufweist. Ein Schwenkabschnitt 159 greift mit einer Aussparung, die spannseitig am Gehäuse 107 angebracht ist, derart zusammen, daß die Sperre 155 an dem Gehäuse 107 gehalten und um den Schwenkabschnitt 159 verschwenkbar ist.

Die Sperre 155 hat einen Durchgang, den die Schubstange 111 in einer Spielpassung durchdringen kann. Eine Sperrfeder 161 zwingt die Sperre in eine stets zur Schubstange 111 verkippte Stellung, damit die Sperre 155 gegenüber der Schubstange 111 verkantet, wodurch eine Verlagerung der Schubstange 111 entgegen der Vorschubrichtung V verhindert wird.

Das erfindungsgemäße Getriebe weist auch eine Einrichtung 163 zum Lösen der verkanteten Stellung auf, die betätigungsseitig am Träger 107 angeordnet ist. Die Einrichtung 163 ist als langgestrecktes Bauteil gebildet, das verschiebbar am betätigungsseitigen Gehäuseabschnitt gelagert ist und von der Sperrfeder 161 entgegen der Vorschubrichtung V vorgespannt ist.

Weg-Betrieb des Schrittgetriebes 121

In den Fig. 6 bis 8 sind drei Betriebsstellungen des Weg-Betriebs des Schrittgetriebes dargestellt, wobei in Fig. 6 eine unbetätigte Stellung, in Fig. 7 eine Zwischenstellung und in Fig. 8 eine Betätigungsendstellung gezeigt sind.

In der in Fig. 6 gezeigten Ausgangsstellung wird die Spannzwinde 101 derart gegriffen, daß die Handfläche an dem Weg-Betätigungsarm 125 anliegt und wenigstens der Mittel- und/oder Zeigefinger den Kraft-Betätigungsarm 137 greifen können.

Aufgrund der stets verkanteten Stellung des Mitnahmeschiebers 151 wird beim kleinsten Betätigungshub einer der Betätigungsarme 125 oder 137 eine Verlagerung der Schubstange 111 bewirkt.

Bevor der Weg-Betätigungsarm 125 wirksam wird, wird der Kraft-Betätigungsarm 137 um einen ersten Schwenkbereich β verschwenkt, um den Kraft-Betätigungsarm in seine Konter- oder Widerlager-Stellung zu verbringen, in der der Kraft-Betätigungsarm 137 mit seiner dem Weg-Betätigungsarm 125 zugewandten Seite an dem Schwenklager 127 des Weg-

Betätigungsarms 125 anliegt, was in Fig. 7 gezeigt ist. In der Widerlagerstellung kann der Kraft-Betätigungsarm 137 nicht weiter auf den Weg-Betätigungsarm 125 zugeschwenkt werden. Schon bei dieser ersten Betätigungsphase des Kraft-Betätigungsarms 137 ist der Mitnahmeschieber 151 nach der Kraft-Hebelkonfiguration entsprechend dem Wirkhebel w_K in Vorschubrichtung V verlagert worden. Es sei angemerkt, daß diese Verlagerungsweite der Schrittweite des Kraftbetriebes entspricht.

Hat der Kraft-Betätigungsarm die in Fig. 7 gezeigte Widerlagerstellung erreicht, kann die Verlagerung der großen Schrittweite gemäß dem Weg-Betrieb des Schrittgetriebes 121 vollzogen werden. Wie in Fig. 8 ersichtlich ist, wird der Weg-Betätigungsarm 125 auf den feststehenden Kraft-Betätigungsarm 137 gemäß der Weg-Hebelkonfiguration zugeschwenkt, bei der der Weg-Wirkhebel w_W wirksam ist.

Bei einem vollen Betätigungshub des Weg-Betätigungsarms 125 ist die Rückstellfeder 153 komprimiert (Fig. 8). Wird die Betätigungskraft von dem Weg-Betätigungsarm 125 gelöst (Fig. 9), so drückt die Rückstellfeder 153 den Mitnahmeschieber 151 aus seiner verkanteten Stellung und verschiebt ihn zurück auf den Kraft-Betätigungsarm 137 zu, insbesondere auf die Kraftübertragsstelle 135 zu. Das Zurückschieben des Mitnahmeschiebers 151 geschieht im ständigen Kontakt mit der Kraftübertragstelle 128 des Weg-Betätigungsarms 125 an dessen spannsseitigen Ende.

Ist der einzuspannende Gegenstand (nicht dargestellt) noch nicht gegriffen (s. Fig. 7), kann der Weg-Betätigungsarm 125 nach Erreichung der in Fig. 7 gezeigten Stellung erneut betätigt werden, bis die Backen 105 und 113 den einzuspannenden Gegenstand (nicht dargestellt) ergriffen haben.

Kraft-Betrieb des Schrittgetriebes 121

Der Kraft-Betrieb mit kleiner Schrittweite des Schrittgetriebes ist insbesondere anhand der Fig. 8 bis 10 beschrieben. Der Kraft-Betrieb kommt insbesondere dann zum Einsatz, wenn hohe Spannkkräfte an den Backen 105 und 113 aufzubringen sind. Dies soll in den Fig. 8 bis 10 dadurch angedeutet sein, daß die Backen 105, 113 in direktem Kontakt stehen.

Nach der Kontaktaufnahme der beiden Backen 105, 113 kann eine weitere Betätigung des Weg-Betätigungsarms 125 insofern nicht mehr vorgenommen werden, als der große Weg-Wirkhebel w_w enorme Kräfte fordert, um eine Verlagerung einer Weg-Schrittweite zu realisieren. Insofern ist der Weg-Betätigungsarm 125 im Kraft-Betrieb des Schrittgetriebes als Konter- oder Widerlagerarm anzusehen, gegenüber welchem eine Schwenkbewegung des Kraft-Betätigungsarms 137 ermöglicht wird.

Bevor der Kraft-Betätigungshub vollziehbar ist, muß der Kraft-Betätigungsarm 137 aus seiner in Fig. 7 gezeigten Endstellung in die in Fig. 6 und 9 gezeigte Ausgangsstellung gebracht werden. Dafür ist der Kraft-Betätigungsarm 137 loszulassen, damit die Rückstellfeder 153 über den Mitnahmeschieber 151 und die Kraftübertragsstelle 135 die notwendige Schwenkbewegung um das Schwenklager 139 herum in die Ausgangsstellung veranlassen kann.

Im Kraft-Betrieb des Schrittgetriebes 121 wird der Weg-Betätigungsarm 125 als Konter- oder Widerlagerarm verwendet. Der Kraft-Betätigungsarm 137 ist verschwenkbar, bis die den Weg-Betätigungsarm 125 zugewandte Seite des Kraft-Betätigungsarms 135 in Eingriff mit dem Schwenklager 127 des Weg-Betätigungsarms kommt, was in Fig. 10 dargestellt ist. Durch die Kraft-Hebelkonfiguration werden kleine Schrittweiten bei gleichbleibendem Betätigungshub hervorgerufen, so daß die gewünschten Spannkkräfte an den Backen 105 und 113 induziert werden können.

Dieser Vorgang kann wiederholt werden, indem der Kraft-Betätigungsarm 137 von den Fingern des Operators (nicht dargestellt) freigegeben wird, wodurch die Rückstellfeder 153 den

Betätigungsarm zurück in die Ausgangsstellung für einen neuen Kraft-Betätigungshub bringt, was in Fig. 9 dargestellt ist.

Lösen der Spannkraft und Verkantung

Um die Spannkraft zwischen den Spannbacken 105, 113, welche durch die Sperre 155 aufrechterhalten wird, zu lösen, ist der Betätigungsabschnitt 157 der Sperre 155 zu betätigen. Dabei wird simultan die Einrichtung 163 zum Lösen der Verkantung des Mitnahmeschiebers betätigt. Das langgestreckte Bauteil der Einrichtung 163 drückt bei Betätigung der Sperre 155 auf den betätigungsseitigen Abschnitt des Mitnahmeschiebers 151, wodurch dieser um die Kraftübertragsstelle 135 des Kraft-Betätigungsarms 137 geschwenkt wird und damit seine verkantete Stellung zur Schubstange 111 verliert.

Bei Deaktivierung der Sperre 155 und Aktivierung der Einrichtung 163 kann die Schubstange 111 samt beweglicher Backe 113 entgegen der Vorschubrichtung V verschoben werden.

Die in der vorstehenden Beschreibung, in der Zeichnung sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebigen Kombinationen für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen wesentlich sein.

BOEHMERT & BOEHMERT

ANWALTSSOZietät

Boehmert & Boehmert • P.O.B. 10 71 27 • D-28071 Bremen

Deutsches Patent- und Markenamt
Zweibrückenstraße 12
80297 München

DR. ING. KARL BOEHMERT, PA (1899-1972)
DIPLO.-ING. ALBERT BOEHMERT, PA (1902-1992)
WILHELM J. H. STAHLBERG, RA, Bremen
DR.-ING. WALTER HOORMANN, PA*, Bremen
DIPLO.-PHYS. DR. HENZ GODDAR, PA*, München
DR.-ING. ROLAND LIESEGANG, PA*, München
WOLFGANG KUNTZE, RA, Bremen, Alicante
DIPLO.-PHYS. ROBERT MÜNZHUBER, PA (1913-1997)
DR. LUDWIG KOUKER, RA, Bremen
DR. (CHEM.) ANDREAS WINKLER, PA*, Bremen
MICHAELA HUTH-DIERIG, RA, München
DIPLO.-PHYS. DR. MARION TONHARDT, PA*, Düsseldorf
DR. ANDREAS EBERT-WEIDENFELDER, RA, Bremen
DIPLO.-ING. EVA LIESEGANG, PA*, München
DR. AXEL NORDEMANN, RA, Berlin
DIPLO.-PHYS. DR. DOROTHEE WEBER-BRULS, PA*, Frankfurt
DIPLO.-PHYS. DR. STEFAN SCHÖNE, PA*, München
DR.-ING. MATTHIAS PHILIPP, PA*, Düsseldorf
DR. MARTIN WITZ, RA, Düsseldorf
DR. DETMAR SCHÄFER, RA, Bremen
DR. JAN BERND NORDEMANN, LL.M., RA, Berlin
DR. CHRISTIAN CZYCHOWSKI, RA, Berlin
DR. CARL-RICHARD HAARMANN, RA, München
DIPLO.-PHYS. CHRISTIAN W. APFELT, PA*, München
DIPLO.-PHYS. DR.-ING. UWE MANASSE, PA*, Bremen
DIPLO.-PHYS. DR. THOMAS L. BITTNER, PA*, Berlin
DR. VOLKER SCHMITZ, M. Juris (Oxford), RA, München, Paris
DIPLO.-BIOL. DR. JAN B. KRAUSS, PA*, Berlin

PA - Patentanwalt/Patent Attorney
RA - Rechtsanwalt/Attorney at Law
* - European Patent Attorney
□ - Maître en Droit
• - Licencié en Droit
○ - Diplôme d'Études Approfondies en Conception de Produits et Innovation
Alle zugelassen zur Vertretung vor dem Europäischen Markenamt, Alicante
Professional Representatives at the Community Trademark Office, Alicante

PROF. DR. WILHELM NORDEMANN, RA, Potsdam
DIPLO.-PHYS. EDUARD BAUMANN, PA*, München
DR.-ING. GERALD KLOPSCHE, PA*, Düsseldorf
DIPLO.-ING. HANS W. GROENING, PA*, München
DIPLO.-ING. SIEGFRIED SCHRAMER, PA*, Düsseldorf
DIPLO.-PHYS. LORENZ HANWINKEL, PA*, Potsdam
DIPLO.-ING. ANTON FREIER RIEDERER V. PAAR, PA*, Landshut
DIPLO.-ING. DR. JAN TONNES, PA, RA, Ebn
DIPLO.-PHYS. CHRISTIAN BIEHL, PA*, Ebn
DR. ANKE NORDEMANN-SCHIFFEL, RA*, Potsdam
DR. KLAUS TIM BRÖCKER, RA, Berlin
DR. ANDREAS DUSTMANN, LL.M., RA, Potsdam
DIPLO.-ING. NOL T. F. SCHMID, PA*, München, Paris
DR. FLORIAN SCHWAB, LL.M., RA*, München
DIPLO.-BIOCHEM. DR. MARKUS ENGELHARD, PA, München
DIPLO.-CHEM. DR. KARL-HEINZ B. METTEN, PA*, Frankfurt
PASCAL DECKER, RA, Berlin
DIPLO.-CHEM. DR. VOLKER SCHOLZ, PA, Bremen
DIPLO.-CHEM. DR. JÖRK ZWICKER, PA, München
DR. CHRISTIAN MEISSNER, RA, München
DIPLO.-PHYS. DR. MICHAEL HARTIG, PA, München

In Zusammenarbeit mit/in cooperation with
DIPLO.-CHEM. DR. HANS ULRICH MAY, PA*, München

Ihr Zeichen
Your ref.

Ihr Schreiben
Your letter of

Unser Zeichen
Our ref.

Bremen,

I30114

1. August 2003

IRWIN Industrial Tools GmbH
Lilienthalstraße 7
85399 Hallbergmoos

Schrittgetriebe mit großer Schrittweite

Patentansprüche

1. Schrittgetriebe für ein Spann- und/oder Spreizwerkzeug, insbesondere für eine Spannzwinde (1, 101), wobei das Spann- und/oder Spreizwerkzeug eine feste Backe (5, 105) und einen mit der festen Backe (5, 105) fest verbundenen Träger (3, 103) aufweist, an dem eine Schub- oder Zugstange (11, 111) mit einer daran fest angebrachten, beweglichen Backe (13, 113) beweglich lagerbar ist, wobei das Schrittgetriebe (21, 121) zum schrittweisen Verlagern der Schub- oder Zugstange (11, 111) in einer Vorschubrichtung ausge-

- 64.356 -

Hollerallee 32 • D-28209 Bremen • P.O.B. 10 71 27 • D-28071 Bremen • Telefon +49-421-34090 • Telefax +49-421-3491768

MÜNCHEN - BREMEN - BERLIN - DÜSSELDORF - FRANKFURT - BIELEFELD - POTSDAM - KIEL - PADERBORN - LANDSHUT - HÖHENKIRCHEN - ALICANTE - PARIS

<http://www.boehmert.de>

e-mail: postmaster@boehmert.de

legt ist und wenigstens einen schwenkbar an dem Träger (3, 103) angelenkten Betätigungsarm (31, 137) aufweist, der über einen gegen eine Rückstellfeder (49, 153) verlagerten Mitnehmer (41, 151) hebelkraftübertragungsgemäß mit der Schub- oder Zugstange (11, 111) in Eingriff bringbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß ein Schwenklager (33, 139) des Betätigungsarms (31, 137) auf einer Betätigungsseite (17, 117) der Schub- oder Zugstange (11, 111) angeordnet ist und der Betätigungsarm (31, 137) eine Krafteintragsstelle (128) in den Mitnehmer (41, 151) auf einer zur Betätigungsseite (17, 117) gegenüberliegenden Spannseite (15, 115) der Schub- oder Zugstange (11, 111) aufweist.

2. Schrittgetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Hebellängenverhältnis von einem Wirkhebel des Betätigungsarms (31, 137) zu einem durch die Orte des Schwenklagers (33, 135) und der Betätigungsstelle des Operators definierten Betätigungshebel, der üblicherweise im wesentlichen ca. 5 bis 20 cm bemisst, größer oder gleich ca. 0,4; größer oder gleich ca. 0,5; größer oder gleich ca. 0,6; größer oder gleich ca. 0,7; größer oder gleich ca. 0,8; größer oder gleich ca. 0,9 oder größer oder gleich ca. 1.
3. Schrittgetriebe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Betätigungsarm (31, 137) einen ersten, sich im unbetätigten Betriebszustand im wesentlichen senkrecht zur Schubstange (11, 111) von der Krafteintragsstelle erstreckenden Abschnitt und einen zweiten Abschnitt aufweist, der insbesondere sich in einem stumpfen Winkel zum ersten Abschnitt erstreckt, wobei vorzugsweise der erste und zweite Abschnitt den Mitnehmer teilweise umgeben.
4. Schrittgetriebe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Abschnitt im wesentlichen in axialer Verlängerung zum ersten Abschnitt verläuft.
5. Schrittgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß im unbetätigten Betriebszustand des Betätigungsarms das Schwenklager bezüglich einer Lotrechten zur Schub- oder Zugstange auf Höhe des Mitnehmers entgegen der Vor Schubrichtung versetzt angeordnet ist.

6. Schrittgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Schwenklager (33, 139) und die Krafteintragsstelle (65, 128) auf einer Ebene liegen, zu welcher die Schub- oder Zugstange (11, 111) im wesentlichen als Ebenennormale liegt.
7. Schrittgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 6 mit einer Dauerverkantung des Mitnehmers (41, 151), bei der insbesondere die Rückstellfeder (49, 153) derart auf den Mitnehmer (41, 151) einwirkt, daß er im unbetätigten Betriebszustand des Betätigungsarms (31, 137) gegen einen Anschlag am Betätigungsarm (31, 137) gedrängt mit der Schub- oder Zugstange (11, 111) verkantend in Eingriff steht.
8. Schrittgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 9 mit einer Einrichtung (81, 163) zum Lösen einer Dauerverkantung des Mitnehmers.
9. Schrittgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Mitnehmer (41) über ein Kopplungsteil an den Betätigungsarm gekoppelt ist, wobei das Kopplungsteil ein Druckstab, ein Feder oder eine Mehrgelenkkette, insbesondere Zweigelenkkette, bildet.
10. Schrittgetriebe nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Kopplungsteil den Mitnehmer (41) in einer verkanteten Stellung zur Schub- oder Zugstange hält.
11. Werkzeug zum Erzeugen einer Spann- und/oder Spreizkraft, insbesondere Spannzwinde, mit:
 - einer Schub- oder Zugstange (11, 111),
 - einer ortsfesten Backe (5, 105),
 - einem mit der ortsfesten Backe (5, 105) fest verbundenen Träger (3, 103), an welchem die Schub- und Zugstange (11, 111) beweglich gelagert ist,

BOEHMERT & BOEHMERT

- 4 -

- einer an der Schub- oder Zugstange (11, 111) fest angeordneten beweglichen Backe und (13, 113)
- einem nach einem der Ansprüche 1 bis 10 ausgebildeten Schrittgetriebe.

ZUSAMMENFASSUNG

Bei einem Schrittgetriebe für ein Spann- und/oder Spreizwerkzeug, insbesondere für eine Spannzwinde, wobei das Spann- und/oder Spreizwerkzeug eine feste Backe und einen mit der festen Backe fest verbundenen Träger aufweist, an dem eine Schub- oder Zugstange mit einer daran fest angebrachten, beweglichen Backe beweglich lagerbar ist, wobei das Schrittgetriebe zum schrittweisen Verlagern der Schub- oder Zugstange in einer Vorschubrichtung ausgelegt ist und wenigstens einen schwenkbar an dem Träger angelenkten Betätigungsarm aufweist, der über einen gegen eine Rückstellfeder verlagerbaren Mitnehmer hebelkraftübertragungsgemäß mit der Schub- oder Zugstange in Eingriff bringbar ist, ist vorgesehen, daß ein Schwenklager des Betätigungsarms auf einer Betätigungsseite der Schub- oder Zugstange angeordnet ist und der Betätigungsarm eine Krafteintragsstelle in den Mitnehmer auf einer zur Betätigungsseite gegenüberliegenden Spannseite der Schub- oder Zugstange aufweist.

Bezugszeichenliste

1	Spannzwinge	59	Kopplungsstab
3	Träger	63	Scharniergelenk
5	Backe	65	Anlagebolzen
7	Gehäuse	71	Sperre
9	Griff	73	Betätigungsabschnitt
11	Schubstange	75	Lagerteil/Schwenkteil
13	Backe	77	Sperrfeder
15	Spannseite	81	Einkupplungseinrichtung
17	Betätigungsseite	101	Spannzwinge
19	Freiraum	103	Träger
21	Mehrgang-Schrittgetriebe	105	Backe
23	Spannzone	107	Gehäuse
25	Lagerbereich	111	Schubstange
27	Lagerbereich	113	Spannbacke
31	Betätigungsarm	119	Innenraum
33	Schwenklager	121	Schrittgetriebe
35	betätigungsseitiger Abschnitt	123	Spannzone
37	Handgreifeinlage	125	Betätigungshebel
39	Weg-Mitnahmeschieber	127	Schwenklager
41	Weg-Mitnahmeschieber	128	Kraftübertragsstelle
43	Durchgang	129	Greifanlage
45	Durchgang	132	zweiter Abschnitt
49	Rückbringfeder	135	Kraftübertragungspunkt
51	Rückstellfeder	137	Kraft-Betätigungsarm
53	Entkopplungseinrichtung	139	Schwenklager
55	Vorspannhaltfeder	141	Eingriffseinlage
57	Kugel	143	Armabschnitt

145	Armabschnitt
151	Mitnahmeschieber
153	Rückstellfeder
155	Sperre
157	Betätigungsabschnitt
159	Schwenkabschnitt
161	Sperrfeder
163	Einrichtung zum Lösen der Verkantung
235	Krafteintragungspunkt

V Vorschubrichtung

w_K Kraft-Wirkhebel

w_W Weg-Wirkhebel

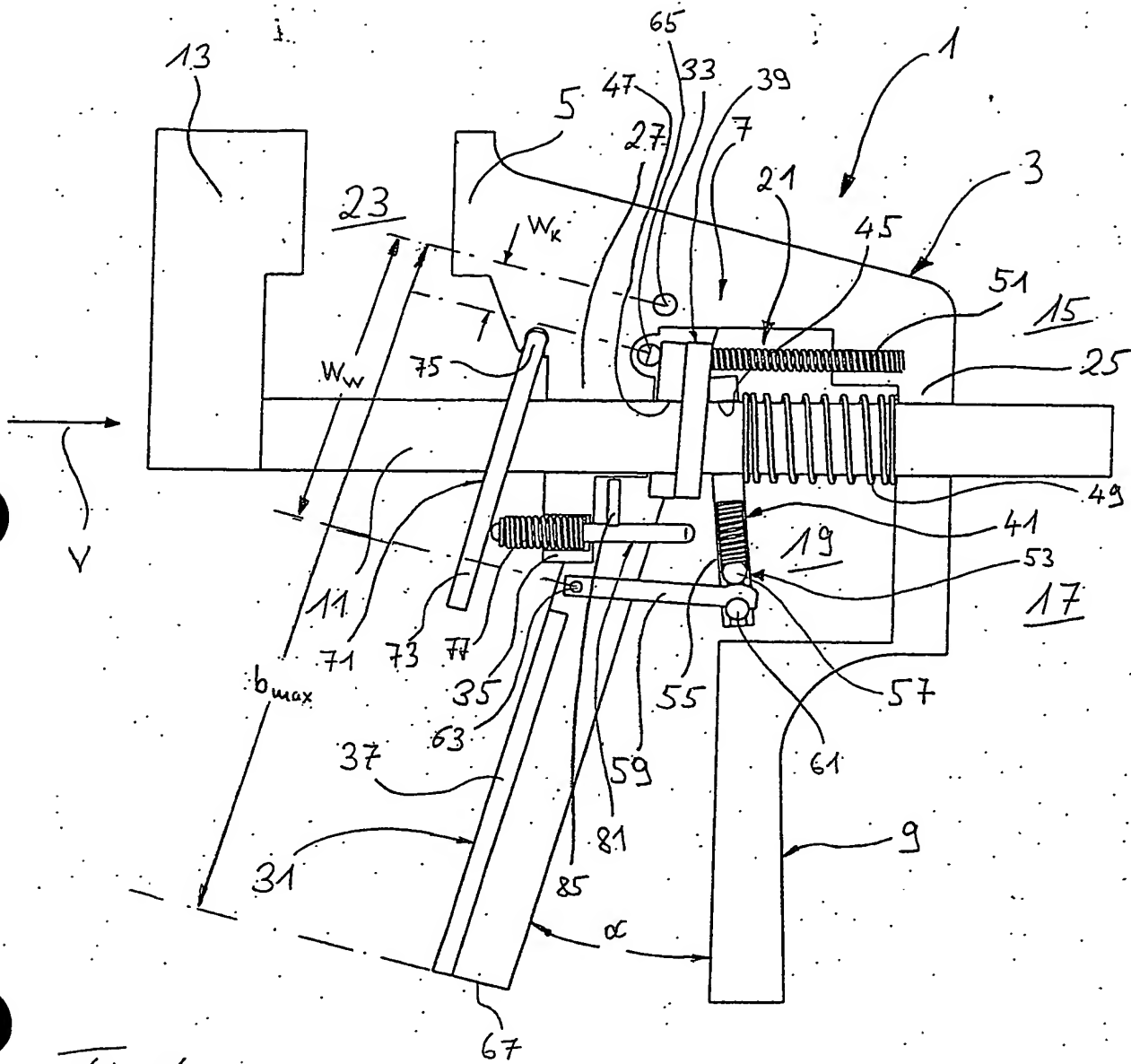


Fig. 1

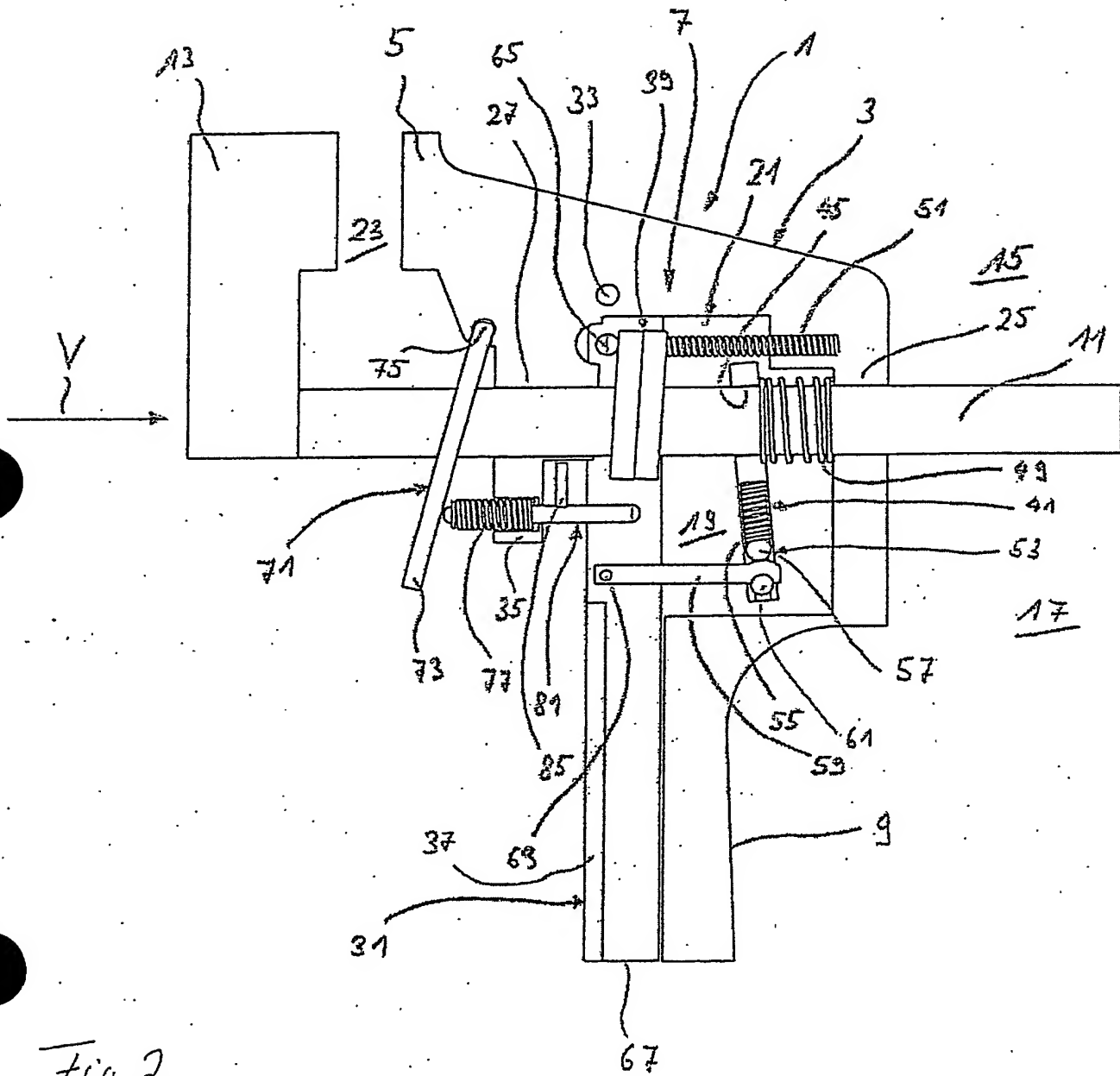


Fig. 2

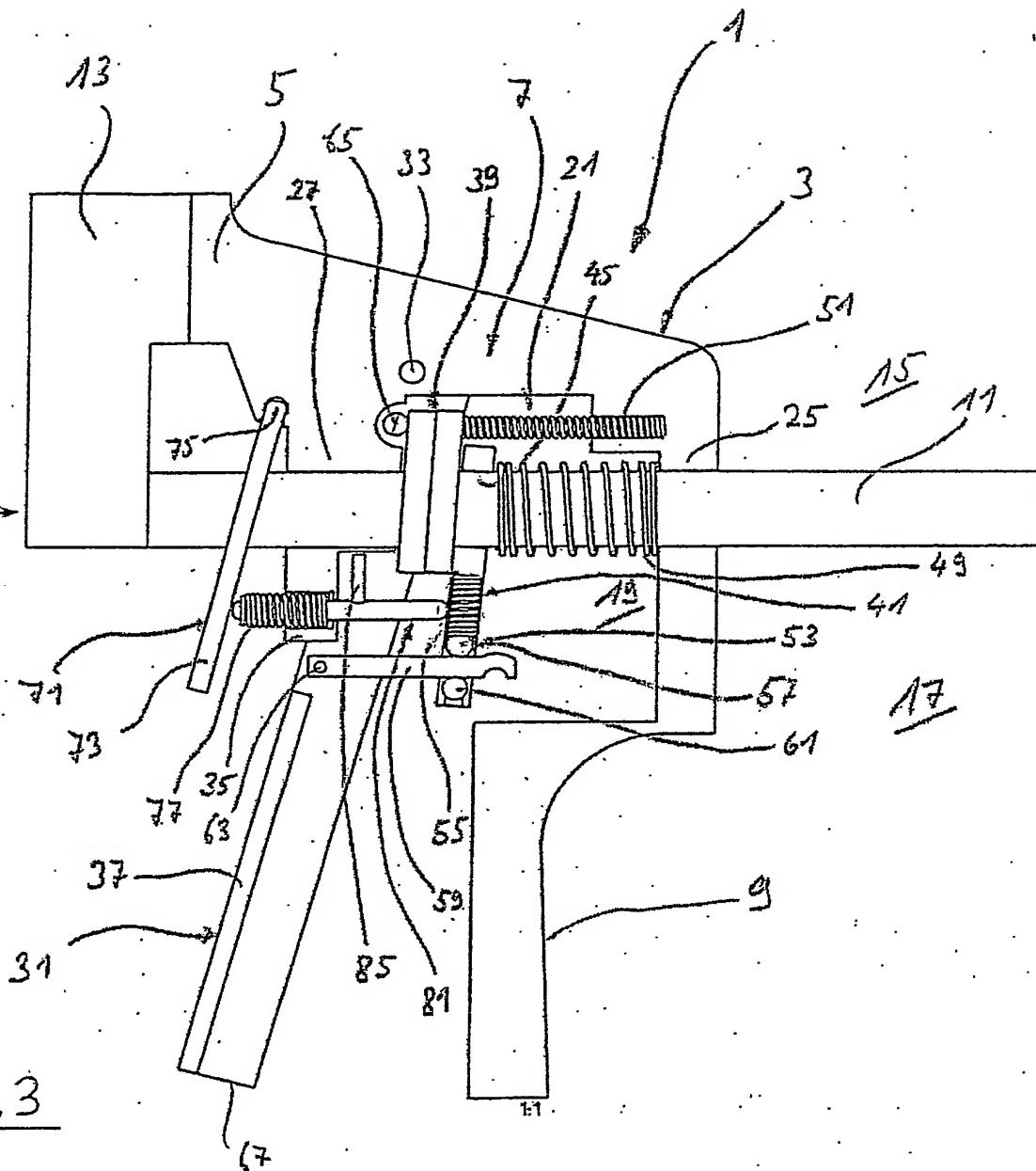


Fig. 3

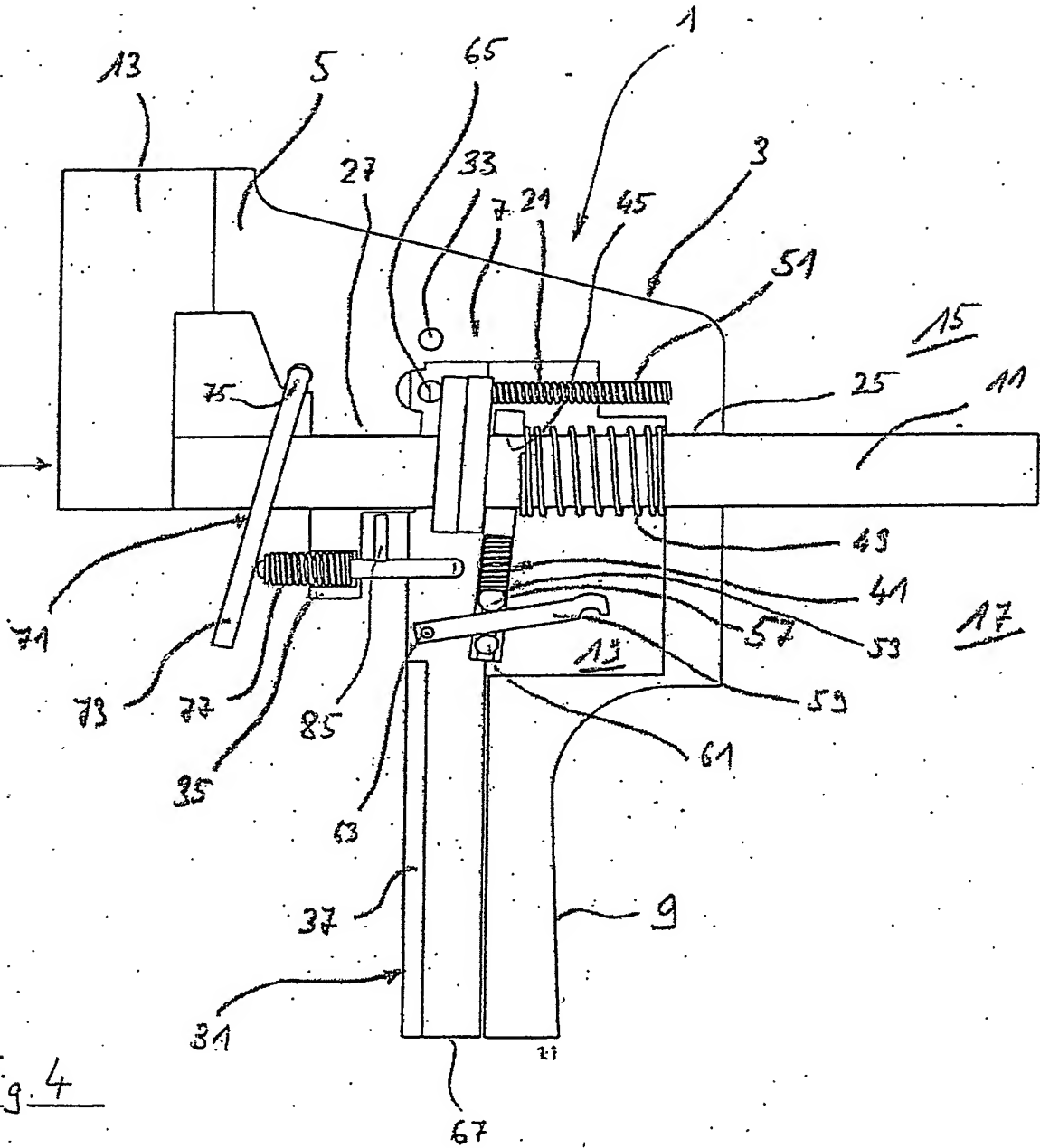
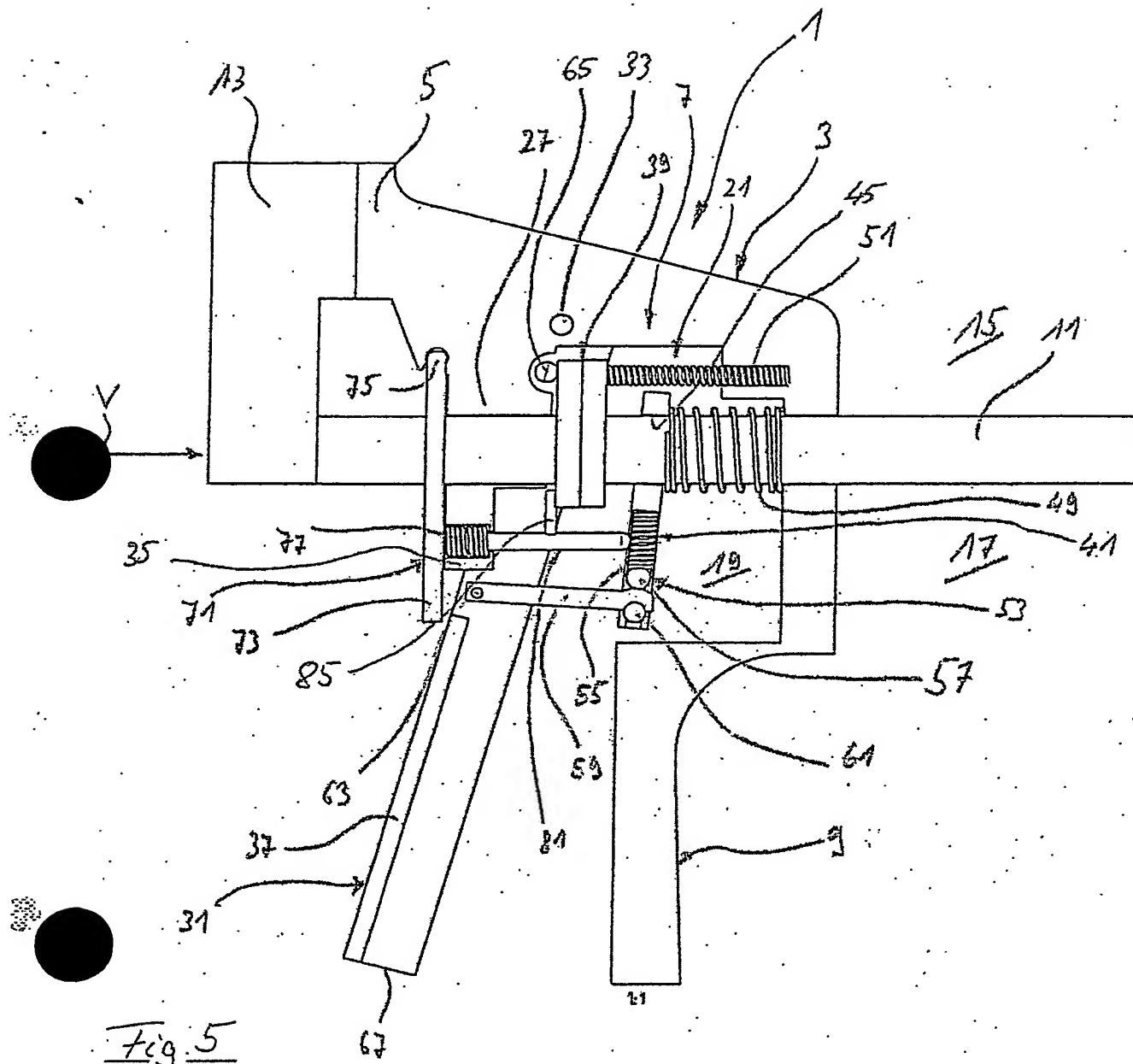
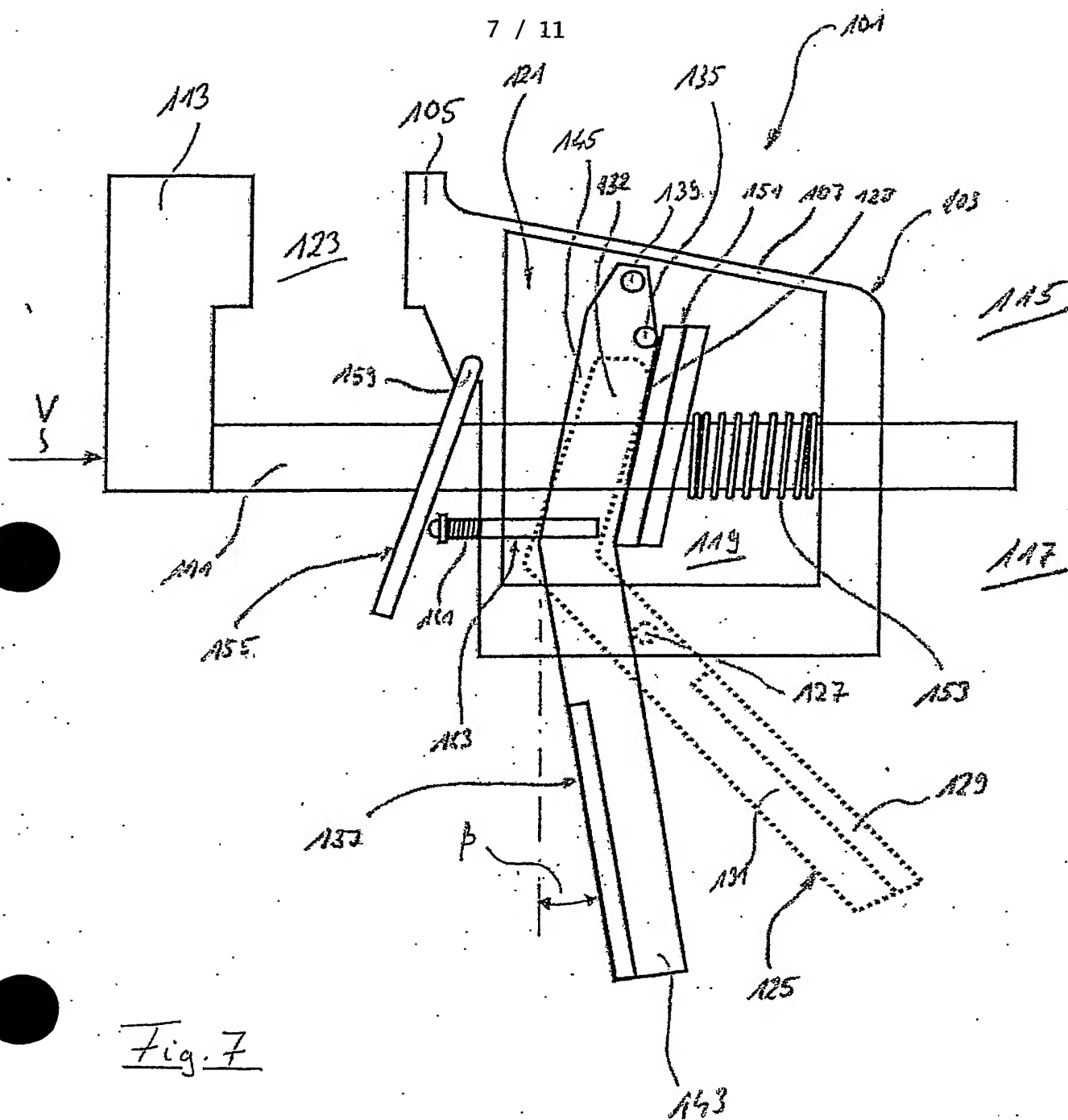
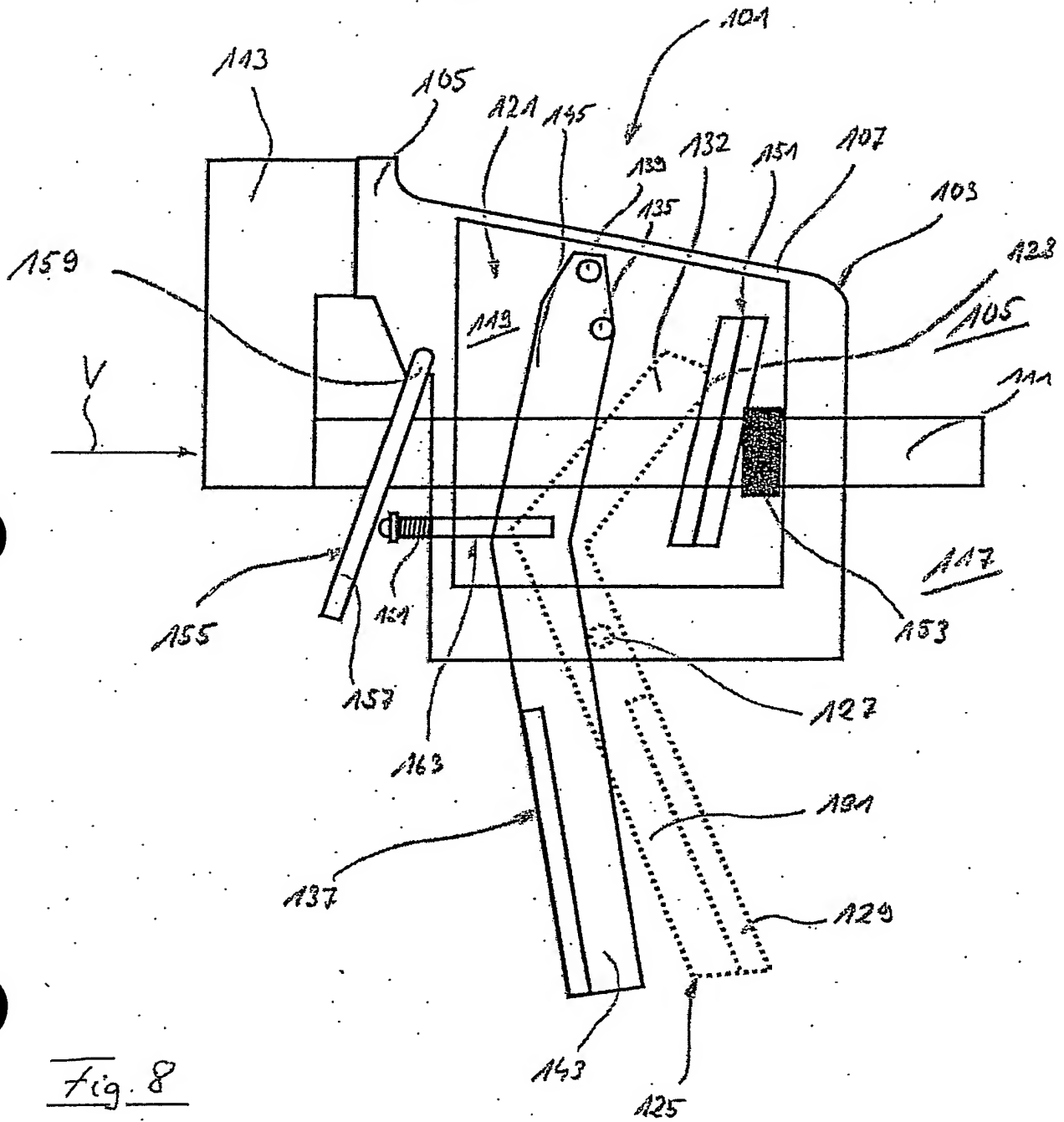


Fig. 4







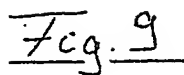
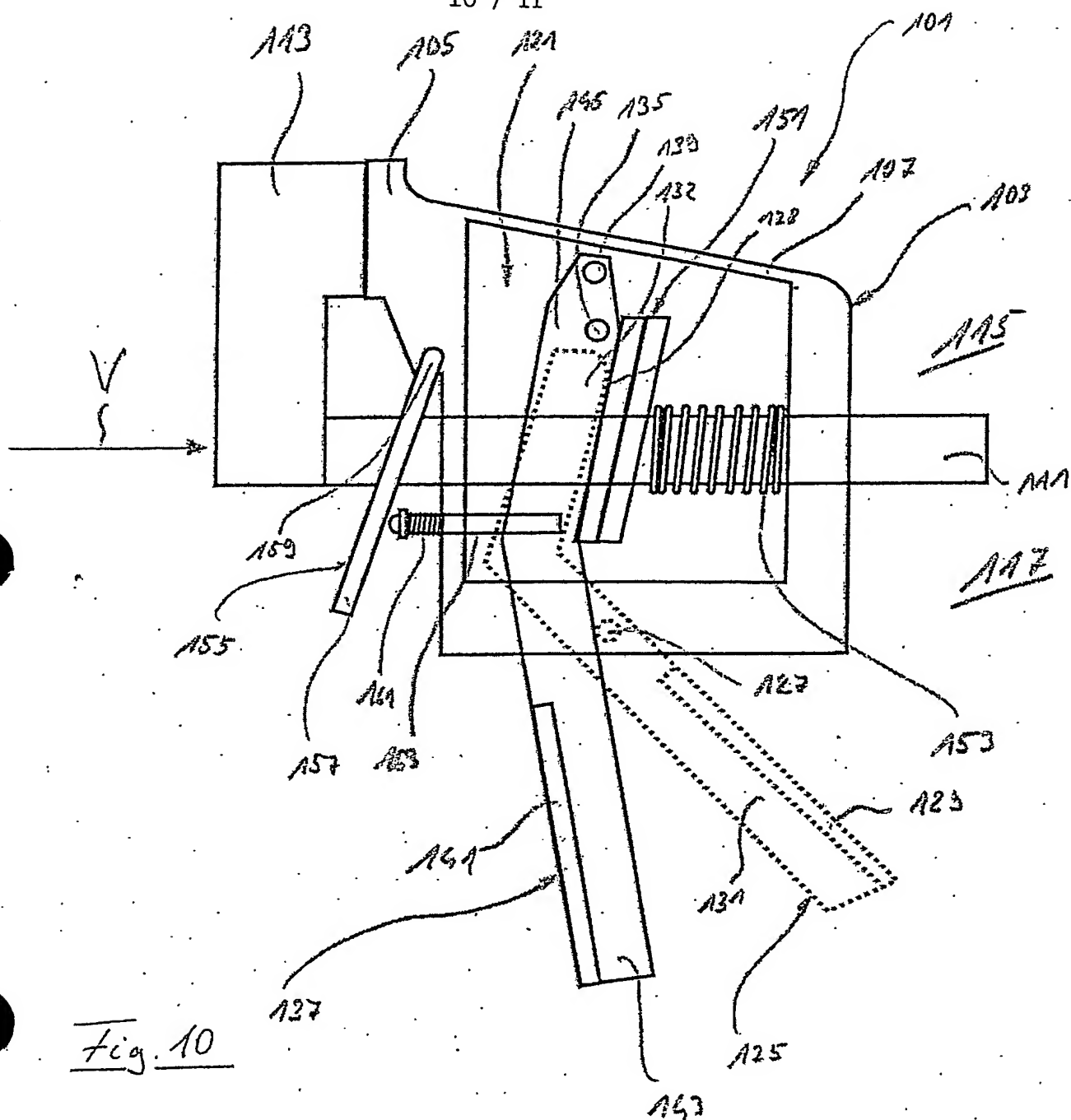


Fig. 9



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.